

柿の根群に関する研究

I 平坦地に於ける成木の根群

木 村 光 雄

MITSUO KIMURA: Studies on root-systems of Kaki Trees

[I]: Root-systems of mature trees growing on the plane.

緒 言

14—15年を経た柿園の多くは密植状態となり、累年の軽剪定の影響もあつて、通風採光に支障を来し、生理的落果が多く、極端なのは結果部位が上昇して終つて平面的な様相を呈している。筆者はかかる間伐を必要とする状態に正に陥らんとする園の樹に就いて生体重量的な調査をなし、その根群の分布様相を究明した。

1 実験材料並に実験方法

供試樹は元京都府立農林学校の果樹園に栽植されているものである。苗木当時の記録が消失されて居り不詳であるが、樹令 14—15 年と推定される。栽植距離は 4.5m (2 間半) 四方、反当 48 本植である。品種は富有、次郎夫々 2 樹を用いた。土質は加茂川流域の第四紀新層の沖積土に属する。往時は川底となつたことが想像され、耕土は 30 糎内外の稍砂気味の粘質壤土で黒色を呈している。心土は大礫を主体とした褐色粘土で掘り上げ作業には非常な困難を伴う状態であるが、透水状況は案外良好であり、地下水位は低く、栄養期にも支障を来さない。施肥は調査時直前約 3 ケ年間殆んど無肥料の状態であり、僅かに硫酸アンモニアを反当 10 貫程度を毎年施用したに過ぎない。それ以前は都市の厩芥を有機質材料とし金肥を以て標準的な肥料成分を施用していた。

実験は間伐せんとする樹を供試し、先づ残置のものと同様な剪定を行い、剪定量を調査した。次いで砧と穂との接着部で地上部と地下部とに区別した。地上部は新梢、2 年生枝、3 年生枝以上及び主幹の 4 階級に分類して秤量した。同時に幹高、幹周等も測定した。地下部は定植位置を中心として、水平的には半径 1m, 2m, 3m と同心円的に区劃し、垂直的には地表下 30cm, 30—60cm, 60—90cm 及び 90cm 以下と分区して掘起し、篩にかけて根群を断片的に採收した。水平的に半径 2m 以外、垂直的に 90cm 以下は根群を追跡して採集した。採集した根群は水洗し、陰乾し、根幹、大根 (直径 2cm 以上)、中根 (直径 1.0—2.0cm)、小根 (直径 0.5—1.0cm) 及び細根 (直径 0.5cm 以下) の 5 階級に分類し、秤量した。

前記円形式根群掘鑿による調査の補足として別に富有、次郎共に定植した樹の中心より 30cm

の西側で南北に一線を劃し、中心線とこの 30cm 線間に伸展している根群を露出する塹壕式の調査を行つた。本調査は昭和 23 年の 2 月—3 月に亘り実施した。

2 実験成績

地上部の生育状況を生体重量的に調査した成績は第 1 表の如くである。

第 1 表 地上部生育状況

調査事項 品 種	幹高	幹周	地 上 部 生 体 重 量								計
			剪 定 量			残 置 部					
			新 梢	2 年枝 以 上	小 計	新 梢	2 年枝	3 年枝 以 上	主 幹	小 計	
富 有	cm 71	cm 39.2	kg 1.920	kg 5.140	kg 7.060	kg 0.520	kg 0.270	kg 34.550	kg 7.500	kg 42.290	kg 49.350
次 郎	52	49.8	3.700	14.200	17.900	1.000	1.530	77.400	10.000	90.030	107.930

調査樹では次郎の方が生育旺盛で、特に 2 年枝及び 3 年枝以上の重量は約 2 倍以上になつて居り、総重量に於いても 2 倍以上の成績を示した。耕土の膨軟性に於いて富有の方が良好であつたが、その他の樹園としての条件には両者に差異を生じしめる様なものはなく、又本実験の成績のみから両品種間の生育上の優劣を簡単に断定し得ないことは勿論である。剪定量は富有は地上部の 14 % 強、次郎は 17 % に相当している。新梢のみの比較をすると富有は 79 % 弱、次郎は 77 % に相当している。

地下部根群の分布状況は第 2 表及び第 3 表の如くである。

第 2 表 富有の根群分布状況

水平的分布	垂直的分布	根 幹	大 根	中 根	小 根	細 根	計
m	cm	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0—1	0—30	5.800	6.220	0.669	0.275	0.200	13.164
	30—60	4.260	2.970	0.600	0.250	0.200	8.280
	60—90		1.920	1.370	0.190	0.170	3.650
	90以下			0.050	0.060	0.040	0.150
1—2	0—30		0.160	0.200	0.080	0.200	0.640
	30—60		1.280	1.020	0.620	0.600	3.520
	60—90		1.245	1.360	0.340	0.275	3.220
	90以下		0.045	0.125	0.005	0.004	0.179
2—3	0—30			0.295	0.400	0.495	1.190
	30—60		0.410	0.760	0.410	0.260	1.840
	60—90			0.120	0.050	0.020	0.190
	90以下						
3—4	0—30			0.115	0.100	0.100	0.315
	30—60						
	60—90						
	90以下						
計		10.060 27.69%	14.250 39.21%	6.684 18.39%	2.780 7.65%	2.564 7.06%	36.338 100.00%

第 3 表 次 郎 の 根 群 分 布 状 況

水 平 的 分 布	垂 直 的 分 布	根 幹	大 根	中 根	小 根	細 根	計
m	cm	kg	kg	kg	kg	kg	kg
0—1	0—30	6.760	0.700	0.250	0.230	0.150	8.090
	30—60	4.790	11.210	3.200	1.340	0.930	21.470
	60—90		0.925	0.380	0.355	0.470	2.130
	90以下		0.590	0.225	0.053	0.016	0.884
1—2	0—30			0.300	0.240	0.150	0.690
	30—60		2.820	1.215	0.650	0.360	5.045
	60—90		1.485	1.240	0.445	0.410	3.580
	90以下			0.025	0.017	0.020	0.062
2—3	0—30		0.175	0.510	0.185	0.160	1.030
	30—60		1.975	0.670	0.220	0.130	2.995
	60—90		1.350	0.655	0.280	0.115	2.400
	90以下						
3—4	0—30				0.022	0.055	0.077
	30—60		0.125	0.470	0.085	0.045	0.725
	60—90						
	90以下						
計		11.550	21.355	9.140	4.122	3.011	49.178
		23.49%	43.43%	18.58%	8.38%	6.12%	100.00%

富有、次郎間の地上部は $49.350\text{kg} : 107.930\text{kg} = 1 : 2.19$ であるが、地下部は $36.338\text{kg} : 49.178\text{kg} = 1 : 1.35$ である。即ち地上部では次郎は富有の2倍強に相当しているのに対し、地下部では約1.5倍の生育状況であつて、地下部よりも地上部の方が差が烈しくなつてゐる。根群の分類を%で見ると富有は根幹の割合が高く、大根が低い。中根以下の比率には両品種間に大差はない。細根の割合は共に6—7%程度で少い。

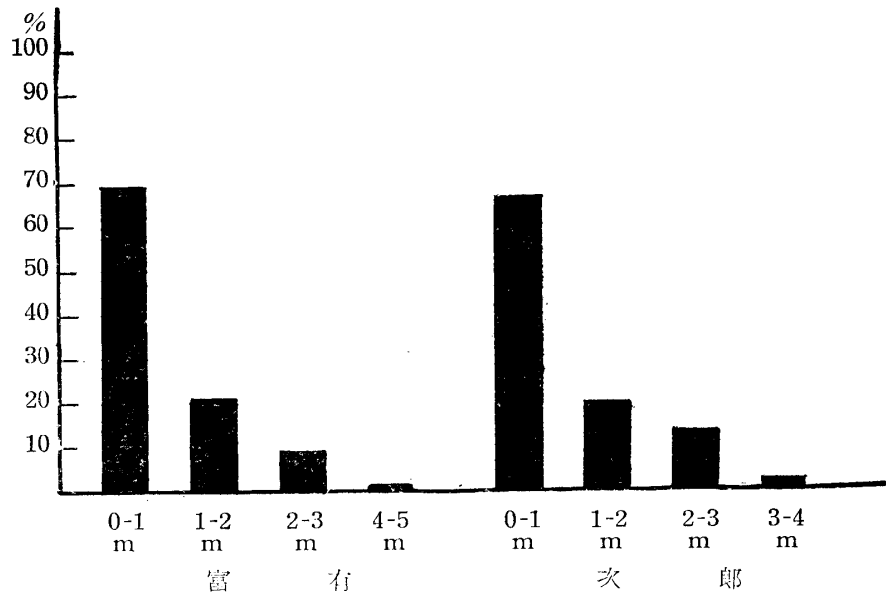
次に水平的な分布の状況を%で見ると第4表の如くである。

第 4 表 水 平 的 分 布 状 況 (%)

品 種	水 平 的	m 0—1	m 1—2	m 2—3	m 3—4
富 有		69.48	20.79	8.86	0.87
次 郎		66.24	19.07	13.06	1.63

第4表を通覧するに両品種共定植位置を中心として半径1m以内に全根量の70%近くが存在

し、半径2m迄に 90 %内外、即ち大部分の根群が存在している。富有に比して次郎の方が水平的に分布が拡大している傾向がある。かゝる関係を図示すると第1図の如くである。



第1図 水平的分布状況 (%)

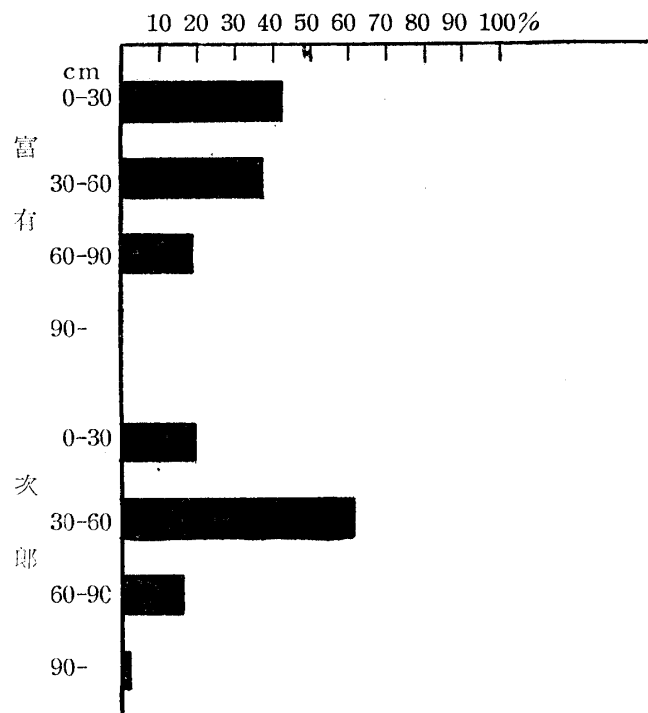
垂直的分布状況を%で見ると第5表の如くである。

第5表 垂直的分布状況 (%)

品 種	垂直的	cm 0—30	cm 30—60	cm 60—90	cm 90以下
富 有		42.13	37.55	19.43	0.89
次 郎		20.10	61.48	16.49	1.93

第5表を通覧するに両品種共地表下60cm迄に全根量の80%内外が存在している。富有は0-30cm間に割合に多く、次郎は30-60cmに比較的多い。之は土質的な差異が幾分関与している如く解される。即ち両実験樹の栽植場所の耕土の深さには殆んど差異がないが、耕土の堅さに於いて幾分差異が感じられる。即ち除草に際しても次郎の方は堅くて困難であるが、富有の方は幾分膨軟で容易である。垂直的分布状況を図示すると第2図の如くである。

T-R 率を算出して見ると次の如くである。



第2図 垂直的分布状況 (%)

富 有 : $49.350\text{kg}/36.338\text{kg}=1.358$

次 郎 : $107.930\text{kg}/49.178\text{kg}=2.194$

即ち落葉後の無剪定の状態では T-R 率は富有 1.4, 次郎 2.2 であり, 地下部の生育が良好であると地上部の發育は一層助長されて, 顯著的な差異を示めずに至っている。更に剪定を了つた状態下の T-R 率を算出すると次の如くである。

富 有 : $42.290\text{kg}/36.338\text{kg}=1.164$

次 郎 : $90.030\text{kg}/49.178\text{kg}=1.831$

結局 T-R 率は富有 1.2 前後, 次郎 2.0 前後である。

塹壕式根群露出法によつて根群の分布状況を調査した成績によると水平的には両品種間に殆んど差異がないが, 垂直的にはやはり次郎の方が深い。富有に比して次郎の方の細根は萎縮的な外觀を呈し, 灣曲しているものが多い。之は心土が前述の如く大礫を多く抱含して居り, 細根の貫入に不適當な爲に形態的異状を來たしていると確認される。塹壕式根群露出法に供試した樹と円形式根群掘鑿法に供試した樹との間には両品種共その根群の分布様相は殆んど差異は認められなかつた。

3 考 察

調査樹では次郎の方が旺盛な生育を遂げている。両品種間の生育上の差異を本実験成績のみから決論出来ない。本実験成績に於ける両品種間の差異は, 耕土の状況の差異が一因となつてゐるとも解される。即ち次郎の植栽個所の耕土は稍堅く, 富有の方は之に比して膨軟であり, 次郎の方が垂直的に深根性を具備するに至つてゐる。併し本実験を行つた果樹園の土層は特殊な川底的なもので, 耕土は浅く 30cm 内外のものであり, 心土は大礫を有し根群が伸展するには不適當な状態である。真に根群の分布に応じ得るのは薄い耕土である。その耕土の条件は寧ろ富有に有利と思考される状態で, 富有を浅根性に導いたとも解される。併しこの浅根性が却つて, 耕土の乾湿の影響を受け易くし, 富有の生育に不利を來たしたのではなからうか, 何れにしても更に種々の場合に於ける根群の分布様相を究明して考察する必要があるものと考えらる。

剪定量は地上部重量の富有 14 % 強, 次郎 17 % 弱に相当し, 総新梢量に対しては富有 79 %, 次郎 77 % に相当している。菊池博士 (1937) の葡萄に於いては Champion 84 % 強, Delaware 81 % 弱である。従来より葡萄は果樹類中一年生枝の剪除量の多いものとされているが, 本実験に於ける柿の新梢剪定は成木として普通程度の剪定を行つたものであるが, 富有, 次郎共に 80 % 近く, 前記葡萄に近い数値を示めしている。柿に於いても一年生枝の大部分が冬季剪定で除去されるわけである。

地下部の生育状況を見ると富有 36.338kg に対し次郎は 49.178kg で, その比は 1 : 1.35 となる。地上部の比は 1 : 2.19 である。即ち地下部での生育の差異が地上部では一層助長されてゐるとも解される。前記菊池博士等の葡萄の生体重に於いては地上部は 1 : 2.4, 地下部は 1 : 2.9 となり Champion の方が旺盛で, 本実験の如く地下部に於ける差異が地上部で助長されずに却つて逆となつてゐる。葡萄の場合 Delaware と Champion とではその生育に明らかな差異が認

められる。更にその用いられている砧を見るに Delaware に対しては *Rupestis St. Georg* が, Champion に対しては *Riparia Gloire de Montpellier* が用いられて居り, 筆者の経験では *Rupestis St. George* の方が旺盛な生育をなす。本実験の場合は両品種共に澁柿砧で, 同一である。本実験の場合穂の相異に依る影響, 砧木実生の強弱の差異による影響, 接着部の癒合の良否の影響及び土壌条件等外界の差異による影響等が生育に差異を生ぜしめる原因として挙げられるが, 就中耕土の膨軟性の差異が想像以上に大きく影響しているのではなからうか。

根群の分布の様相は水平的には既に隣樹の根群と外輪に於いて錯雑している。しかもこの交雑しているのは主として吸収根であるので, 肥料成分の吸収上理想的でないと解され, 間伐の要を生じている。両品種間に明らかに差異を生じているのは垂直的分布で, 次郎の方が深根性を帯びている。この深根性が次郎の生育を, 土層条件は寧ろ不適當と推察されるにも不拘却つて良好ならしめた, 前述の如く解される。

細根は第2表及び第3表の如く, 地下部生体重量の 6—7 %に相当し, 他の果樹類に比して少い。木村 (1941) の枳殼砧温州 25.6 %, 柚砧温州 24.1 %, 西村, 岸本両氏 (1946) の 16 年生ニホンヤマナシ砧廿世紀 8.04 %, ホクシマメナシ砧廿世紀 12.6 %, この場合ニホンヤマナシ砧廿世紀では果実が柚膚を生じている。菊池, 井口, 井東氏 (1934) の葡萄, セント・ジョージ砧デラウェア 49.3, モンペリ砧チャンピオンは 43.6 %, 川口氏 (1939) の 27 年生梨長十郎では A 樹 17 %, B 樹 11 %, 松本氏等 (1946) の苹果紅玉では健全樹 24.3 %, 縮果病樹 22.0 %である。木村 (1952) の梨樹の根群を調査した成績では水田地帯の 25 年生長十郎で健全樹 16.53 %, 生理的病害樹 8.24 %, 傾斜地 6 年生の菊水で, 砂質土 7.0—13 %, 粘質土 7.3—11.1 %, 畑地 32 年生の長十郎で 8.15 %—15.77 %である。木村 (1948) の 4 年生の澁柿砧富有は 2 樹平均で 25.0 %, 澁柿砧平核無は 11.6 %, 君遷子砧平核無は 17.7 %である。土層, 土質の関係もあるが成木となると細根の割合は生体重量的に減じる。

細根の分布状況を見ると水平的に 0—1m 間に富有 20 %弱, 次郎 52 %, 1—2m 間に富有 42 %強, 次郎 32 %弱, 2—3m 間に富有は 30 %弱, 次郎 13 %強が分布している。即ち主幹近くにも相当細根が分布しているので, 成木に対しての輪肥は施肥法として不適當であり, 全園撒布による施肥の必要なことが理解される。

T-R 率は富有 1.358, 次郎 2.194 であり, 落葉後無剪定の状態では富有に比して次郎の方が地上部の生育率が良好なことを示めている。剪定後に於いては富有 1.164, 次郎 1.831 であり, 富有の T-R 率は 1.2 前後で, 次郎の 2.0 前後に比して低い。

4 摘 要

- 1) 成木の生体重は富有地上部 49 匁強, 地下部 36 匁強, 次郎地上部 108 匁弱, 地下部 49 匁であり, 次郎の富有に対する地上部生育の差は地下部に於ける差よりも助長されている。
- 2) 冬季剪定で除去する 1 年生枝は全 1 年生枝の富有 79 %弱, 次郎 77 %に相当した。
- 3) 根群の水平的分布は主幹より 3—4m に達し, 栽植距離 4.5m (2 間半四方) では 15 年生程度の成木では既に外廓の根群が隣樹のものと交錯し不都合を生じている。

4) 垂直的分布の様相は耕土が浅く 30cm 程度, 心土は大礫を含み, 根群の進展に不適當な土層にも不拘, 中根以下の根は地表下 90cm 以下に迄貫入している。次郎の方が耕土の条件も影響して深根性を呈した。

5) 細根は地下部生体重の 6—7 %に過ぎず, 柿に対しては細根の發生を促す為に特に有機質肥料の施肥が必要である。

6) 細根の分布は主幹近くにも案外多く, 成木に対する施肥は輪肥よりも全園撒布が合理的である。

7) T-R 率は落葉時無剪定状態で富有 1.4, 次郎 2.2 であつた。

引 用 文 献

1. 菊池秋雄, 井口透, 井東敬三: 葡萄の根群と T-R 率, 園芸学研究集録 (京大), 2. 1937.
2. 木村光雄: 傾斜地に於ける柑橘 "温州" の根群に就いて, 園芸学会雑誌, 12—3, 1941.
3. ———: 砧木の種類と果樹根群の変異に就いて, 第2報: 柿樹の生体重, 園芸学会雑誌, 17— (1, 2), 1948.
4. ———: 日本梨の根群に関する研究, 西京大学学術報告, 農学, 第3号, 1952.
5. 松本熊市, 鳥瀧博高, 二井内清之: 縮果病苹樹の根群及土壤環境に関する研究 (第1報), 園芸学研究集録 (京大), 3, 1946.
6. 西村周一, 岸元勇元: 梨二十世紀の柚膚果發生に関する試験 (予報), 園芸学研究集録 (京大), 3, 1946.